



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-81926

(43) 公開日 平成10年(1998) 3月31日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
C 2 2 C 9/04			C 2 2 C 9/04	
H 0 1 H 1/02			H 0 1 H 1/02	C

審査請求 未請求 請求項の数1 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平8-235086

(22) 出願日 平成8年(1996) 9月5日

(71) 出願人 000005290

古河電気工業株式会社

東京都千代田区丸の内2丁目6番1号

(72) 発明者 江口 立彦

東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 古

河電気工業株式会社内

(72) 発明者 平井 崇夫

東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 古

河電気工業株式会社内

(54) 【発明の名称】 電子機器用銅合金

(57) 【要約】

【課題】 電子機器用のリード（リードフレーム等）、端子、コネクタ、スイッチ等に適した銅合金を提供する。

【解決手段】 Znを5～42wt% 含み、Sn、Si、Al、Ni、Mn、Ti、Zr、In、Mg、0.005～0.5wt%のPb、0.005～0.5wt%のTeのいずれか1種又は2種以上を総計で0.1～3wt%含み、更にBi、Ca、Sr、Baのいずれか1種又は2種以上を総計で0.005～3wt%含み、残部Cuと不可避免の不純物からなる電子機器用銅合金。

【効果】 電気・熱伝導性、強度、熱間加工性、スタンピング性、半田付け性、めっき性等に優れるのでリードフレーム等に適用して顕著な効果を奏する。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 Znを5～42wt% 含み、Sn、Si、Al、Ni、Mn、Ti、Zr、In、Mg、0.005～0.5wt%のPb、0.005～0.5wt%のTeのいずれか1種又は2種以上を総計で0.1～3wt%含み、更に、Bi、Ca、Sr、Baのいずれか1種又は2種以上を総計で0.005～3wt%含み、残部Cuと不可避免の不純物からなることを特徴とする電子機器用銅合金。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電子機器用のリード（IC等の半導体素子用リードフレーム等）、端子、コネクタ、スイッチ等に適した銅合金に関する。

## 【0002】

【従来の技術】電子機器用材料には、電気・熱伝導性（導電率）、強度が高いこと、Ag等の貴金属のめっき性や半田めっき性に優れること、半田付け性に優れること等が求められ、従来より鉄系材料やCu合金が多用されている。ところで、前記諸特性は、半導体機器の小型薄肉化、高集積化、高密度化に対応してより厳しくなりつつある。特にリードフレームは多ピン化が進み、導電率や強度の他、打抜加工性又はエッチング加工性の向上が求められている。このような状況の中で、電子機器用材料には、析出硬化型のCu-Fe系(C1940)、Cu-Ni-Si系(C7025)、Cu-Cr-Sn系等の銅合金が用いられるようになった。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】これらの銅合金は導電率を高める為に、合金元素量をできるだけ少なくし、又不純物量も極力微量に抑えたものが使用されている。この為エッチング性には優れるが、スタンピング性に劣るという問題があった。本発明は、熱・電気伝導性（導電率）、強度、熱間加工性、スタンピング性、半田付け性、めっき性等に優れた電子機器用銅合金を提供することを目的とする。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の発明は、Znを5～42wt% 含み、Sn、Si、Al、Ni、Mn、Ti、Zr、In、Mg、0.005～0.5wt%のPb、0.005～0.5wt%のTeのいずれか1種又は2種以上を総計で0.1～3wt%含み、更に、Bi、Ca、Sr、Baのいずれか1種又は2種以上を総計で0.005～3wt%含み、残部Cuと不可避免の不純物からなることを特徴とする電子機器用銅合金である。

## 【0005】

【発明の実施の形態】以下に本発明の電子機器用銅合金の合金元素について説明する。Znはスタンピング性を向上させる。その含有量を5～42wt%に規定した理由は、5wt%未満でも42wt%を超えてもそのスタンピング性向上効果が十分に得られなくなる為である。5wt%未満で

は強度も十分に得られない。42wt%を超えると導電率、熱間加工性、半田付け性、めっき性も低下する。特に望ましいZn含有量は15～38wt%である。

【0006】Sn、Si、Al、Ni、Mn、Ti、Zr、In、Mg、Pb、Teは各々強度、スタンピング性、半田付け性、めっき性を向上させる。その含有量を総計で0.1～3wt%に規定した理由は、0.1wt%未満ではその効果が十分に得られず、3wt%を超えると熱間加工性と導電率が低下する為である。上記諸元素のうちPbとTeは熱間加工後の酸化皮膜除去の際に行う切削加工性をも改善する。その含有量を各々0.005～0.5wt%に規定した理由は、0.005wt%未満ではその効果が十分に得られず、0.5wt%を超えるとスタンピング性が低下する為である。

【0007】Bi、Ca、Sr、Baは、各々スタンピング性と半田付け性を向上させる。その含有量を総計で0.005～3wt%に規定した理由は、0.005wt%未満ではその効果が十分に得られず、3wt%を超えると熱間加工性と導電率が低下する為である。これらは単独でも効果があるが、複数元素を含有させると相互に化合物を形成してその効果がより向上する。

【0008】本発明の銅合金は、そのまま用いても優れた特性を示すが、更にAu、Ag、Ni、Pd、これらの合金、又は半田等をめっきすることにより半田付け性、耐応力腐食割れ性等が一層向上する。

## 【0009】

【実施例】以下に本発明を実施例により詳細に説明する。表1、2に示す種々組成の合金を高周波溶解炉にて溶解し鑄造して、厚さ30mm、幅100mm、長さ150mmの鑄塊を得た。次にこれら鑄塊を980℃で厚さ10mmに熱間圧延し、表面の酸化被膜を切削して除去したのち、種々厚さの素板に冷間圧延し、次いでこの素板に不活性雰囲気中で450℃×2hrの熱処理を施し、次いで各々を厚さ0.15mmの板材に冷間圧延した。

【0010】得られた各々の板材について、導電率、引張強さ、熱間加工性、スタンピング性、半田付け性、めっき性を調べた。導電率は、JIS-H-0505に、引張強さはJIS-Z-2241にそれぞれ準じて測定した。熱間加工性は、熱間圧延後の表面割れを目視観察して調べた。割れの無いものを○、割れを生じたものを×で表示した。スタンピング性は、板材からQFP160ピンタイプのリードフレームをSKD11製金型を用いて打抜き、インナーリードの段差を測定して評価した。段差は小さい程スタンピング性の良いことを示す。半田付け性は、板材に共晶半田(Pb-63wt%Sn)を接着し、これを大気中で150℃で1000時間加熱したのち、180度の密着曲げと曲げ戻しを行い、曲げ戻し部分の前記共晶半田の接合状態を目視観察して評価した。剥離の無いものを○、剥離のあるものを×と表示した。めっき性は、電解脱脂後、H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>-H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>溶液でエッチングし、Agめっき浴に浸漬してAgを厚さ5μmめっき

し、その後 475℃で 5分間加熱して膨れの有無を顕微鏡 \* 【0011】  
により観察して評価した。膨れの無いものを○、膨れの 【表1】  
あるものを×と表示した。結果を表3、4に示す。 \*

	No	Zn	Sn, Si, Al, Ni, Mn, Ti, Zr, In, Mg, Pb, Te	Bi, Ca, Sr, Ba
本 発 明 例	1	18wt%	Sn 1.6, Pb 0.05wt%	Sr 0.02wt%
	2	18wt%	Ti 0.6wt%	Ca 1.2wt%
	3	19wt%	Zr 0.5wt%	Bi 0.02wt%
	4	20wt%	Mg 0.5wt%	Bi 2.0wt%
	5	19wt%	Sn 1.0, Mn 1.0, Te 0.03wt%	Sr 0.04wt%
	6	23wt%	Si 1.2, In 0.12wt%	Bi 0.12wt%
	7	26wt%	Mn 0.8wt%	Ba 0.05wt%
	8	21wt%	Sn 1.8, Si 1.0wt%	Ca 0.7wt%
	9	23wt%	Sn 0.2, Al 1.2wt%	Sr 0.1wt%
	10	20wt%	Sn 2.2, In 0.5wt%	Bi 0.5wt%
	11	20wt%	Ni 1.7wt%	Ba 0.8wt%

【0012】

【表2】

	No	Zn	Sn, Si, Al, Ni, Mn, Ti, Zr, In, Mg, Pb, Te	Bi, Ca, Sr, Ba
比較例	12	3wt%	————	————
	13	50wt%	————	————
	14	20wt%	Sn 0.07wt%	Bi 0.01wt%
	15	20wt%	Sn 3.2wt%	Ca 0.01wt%
	16	20wt%	Sn 1.2wt%	————
	17	20wt%	Si 0.04, Al 0.04wt%	Sr 0.03wt%
	18	20wt%	Ni 3.5wt%	Ba 0.02wt%
	19	23wt%	Sn 1.5wt%	Bi 3.5wt%
	20	20wt%	Si 1.5wt%	Ca 3.3wt%
	21	22wt%	Sn 0.3, Ni 0.7, In 0.6wt%	Sr 3.2wt%
	22	22wt%	Sn 0.3wt%	Ca 2.3, Ba 2.1wt%
従来例	23	Cu-0.5wt%Si-2.5wt%Ni 合金		
	24	Cu-2.3wt%Fe合金		

【0013】

\*30\*【表3】

分類	No	加工率%	導電率%	強度 N/mm <sup>2</sup>	伸び %	熱間加工性	* スランピング性	半田付性	メッキ性
本発明例	1	40	23	590	4	○	0.3	○	○
	2	40	39	530	4	○	0.1	○	○
	3	40	23	550	3	○	0.2	○	○
	4	25	39	540	4	○	0.2	○	○
	5	40	31	510	5	○	0.2	○	○
	6	40	27	520	6	○	0.2	○	○
	7	50	21	650	5	○	0.2	○	○
	8	25	18	560	5	○	0.2	○	○
	9	60	23	620	6	○	0.3	○	○
	10	40	21	550	7	○	0.3	○	○
	11	25	21	680	5	○	0.2	○	○

(注) \* : インナーリードの段差、単位μm。

\*【表4】

【0014】

\*

\*—

分類	No	加工率%	導電率%	強度	伸び%	熱間加工性	スタンピング性	半田付け性	めっき性
比較例	12	60	80	420	3	○	2.5	○	○
	13	40	15	760	7	×	1.2	×	×
	14	40	31	480	6	○	1.2	×	×
	15	40	7	660	4	×	0.5	○	×
	16	40	26	650	3	○	1.3	×	○
	17	40	29	490	7	○	1.1	×	×
	18	25	8	560	3	×	0.5	○	○
	19	25	10	520	7	×	0.1	○	○
	20	25	9	560	3	×	0.1	○	○
	21	40	7	570	7	×	0.1	○	○
	22	40	10	580	3	×	0.1	○	○
従来例	23	40	45	670	12	○	2.0	○	○
	24	40	65	450	7	○	1.5	○	○

(注) \*：インナーリードの段差、単位 $\mu\text{m}$ 。

【0015】表3、4より明らかなように、本発明例のNo.1～11は、全調査項目に対し、いずれも優れた特性を示している。Pbを適量添加したNo.1、Teを適量添加したNo.5は熱間圧延材の面削がとりわけ良好に行えた。これに対し、比較例のNo.12はZnが少ない為スタンピング性に劣り、強度も低下した。No.13はZnが多かった為スタンピング性に劣り、その上、導電率、熱間加工性、半田付け性、めっき性が低下した。No.14はSnが少なかった為、No.17はSiとAlの量が少なかった為、いずれも強度、スタンピング性、半田付け性が低下した。No.16はBi, Ca, Sr, Baのいずれも含有されていない為スタンピング性と半田付け性が劣った。No.15はSnの量が多く、No.18はNiの量が多く、No.19はBiの量が多く、No.20はCaの量が多く、No.21はSrの量が多く、No.22はCaとBa

の量が多い為、いずれも導電率が低下し、又熱間加工で割れが生じた。従来例のNo.23, 24は共にスタンピング性に劣った。No.24は強度も低かった。

【0016】得られた板材について応力腐食割れ感受性をASTM法(G37)に準じて調べた。その結果いずれも耐応力腐食割れ性に優れることが確認された。

【0017】

【発明の効果】以上に述べたように、本発明の電子機器用銅合金は、電気・熱伝導性、強度、熱間加工性、スタンピング性、半田付け性、めっき性に優れるので、電子機器の高密度化、高集積化等に十分対応できる。本発明はリードフレームに特に適するが、端子、コネクタ、電極等、他の導電材料に適用しても同様の効果が得られる。依って、工業上顕著な効果を奏する。